



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 58 762.4

**Anmeldetag:** 12. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, 88038 Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

**IPC:** B 60 G 21/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. März 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schäfer

**BEST AVAILABLE COPY**



7

---

## Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

---

### Zusammenfassung

Bekannte einteilige Stabilisatoren sind nur für den Straßenverkehr oder nur für Geländefahrten ausgelegt. Zweiteilige Stabilisatoren mit einer schaltbaren Kupplung weisen Qualitäts- und Sicherheitsnachteile auf.

Es wird daher eine Kupplung vorgestellt, deren radiale Mitnehmer (14, 17) auf einer gleichen Ebene liegen und die über einen schaltbaren und axial verschiebbaren Verriegelkolben (18) mit Verriegelungselementen (25) spielfrei festgestellt oder über einen vorgegeben Schwenkwinkel freigestellt werden.

Figur 1



5

---

## Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

---

### Beschreibung

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stabilisator nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Solche Stabilisatoren werden in der Fahrzeugtechnik eingesetzt.

15

Grundsätzlich ist jeder Achse eines Kraftfahrzeuges ein nach dem Drehstabprinzip arbeitender Stabilisator zugeordnet, der parallel zur Achse verläuft und an beiden Enden an einer Radaufhängung befestigt ist. Diese Stabilisatoren haben die Aufgabe, die Übertragung der von den Fahrbahnverhältnissen verursachten und von den Rädern ausgehenden Wankbewegungen auf das Fahrzeug zu verhindern bzw. abzuschwächen. Solche Wankbewegungen entstehen in der Hauptsache in Fahrbahnkurven oder bei

20

Fahrbahnunebenheiten, wie beispielsweise Schlaglöcher oder Fahrrinnen.

Es gibt einteilige, auf bestimmte Einsatzbereiche abgestimmte Stabilisatoren, die aber auf unterschiedliche Belastungen entweder zu weich oder zu hart reagieren und die für einige Einsatzfälle keinen ausreichenden Torsionsbereich aufweisen. Das wirkt sich nachteilig auf den Fahrkomfort aus.

25

Für besondere Einsatzfälle werden daher verstärkt zweigeteilte Stabilisatoren verwendet, die durch eine Schaltkupplung miteinander verbunden sind. Im eingekuppelten Zustand sind beide Stabilisatorteile direkt drehfest miteinander verbunden, sodass damit die

30

Wirkung eines einteiligen Stabilisators erreicht wird. Im ausgekuppelten Zustand wird zwischen beiden Stabilisatorteilen ein zusätzlicher freier Verdrehwinkel zwischen einem

mechanischen Anschlag der einen Drehrichtung und einem Anschlag der anderen Drehrichtung eingestellt. Ein mit einem solchem kuppelbaren Stabilisator ausgerüstete Fahrzeug ist sowohl auf normalen als auch auf abnormalen Fahrbahnverhältnissen einsetzbar.

5

Ein solcher zweiteiliger Stabilisator mit einer Schaltkupplung ist in der DE 199 23 100 C1 beschrieben. Die entsprechende Schaltkupplung besteht aus einem zylindrischen Gehäuse, das drehfest mit einer der beiden Stabilisatorhälften verbunden ist. Im zylindrischen Gehäuse ist eine Welle drehbar gelagert, die aus dem Gehäuse herausragt und die drehfest mit der zweiten Stabilisatorhälfte verbunden ist. Das Gehäuse besitzt einen feststehenden und nach innen gerichteten ersten Mitnehmer und in der gleichen radialen Ebene trägt die innen liegende Welle einen drehfesten und nach außen gerichteten zweiten Mitnehmer. Zwischen beiden Mitnehmern befinden sich entsprechende Freiräume, in die zwei Klauen eines Verriegelungskolbens eingreifen. Dieser Verriegelungskolben ist axial verschiebbar ausgeführt und wird in Schließrichtung von einer Druckfeder und in der entgegengesetzten Richtung von einer hydraulischen Kraft belastet. Sowohl die Mitnehmer als auch die Klauen haben zueinander passende Kraftübertragungsflächen, die axial konisch und die radial eben ausgerichtet sind.

Es hat sich nun gezeigt, dass die Mitnehmer der beiden Stabilisatorteile und die Klauen des Verriegelungskolbens unter der Belastung der Druckfeder und der Torsionskräfte miteinander verklemmen, sodass zur Auskuppplung unverhältnismäßig große hydraulische Stellkräfte erforderlich sind. Das ist darauf zurückzuführen, dass im Bereich der Kraftübertragungsflächen Kraftkomponenten auftreten, die die Mitnehmer der beiden Stabilisatorhälften einerseits und die Klauen des Verriegelungskolbens andererseits radial in entgegengesetzte Richtungen belasten. Das führt zu einer Aufweitung bzw. zu einer Verengung der Mitnehmer bzw. der Verriegelungsklauen, wodurch sich auch die Lage der gegenüberliegenden Konusflächen verändert. Nach dem Wegfall der äußeren Belastungen sind die Mitnehmer und die Klauen durch ihre Eigenspannungen bestrebt, ihre ursprüngliche Form anzunehmen, wobei sich die Mitnehmer und die Klauen durch die jetzt nicht mehr zueinander passenden Konusflächen ineinander verkeilen.

A

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen gattungsgemäßen Stabilisator zu entwickeln, bei dem die miteinander korrespondierenden und kraftübertragenden Konusflächen der Kupplung in ihrer Lage zueinander unverändert bleiben.

5

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckdienliche Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3. Die Erfindung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

10

Bei der neuen Kupplung ist ein Verklemmen der momentübertragenden Elemente ausgeschlossen. Das wirkt sich vorteilhaft auf die Schaltfunktionen der Kupplung aus und erfordert auch nur sehr geringe Stellkräfte. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Wölbungen der Konusflächen der radialen Mitnehmer und der Verriegelungsklaue einen gleich großen Radius haben, weil das die Tragfähigkeit und die Gleitfähigkeit der miteinander korrespondierenden Konusflächen verbessert.

15

20

Die neue Kupplung mit ihrer gewölbten Kontur hat besondere technische Wirkungen. So führt die Wölbung der kraftübertragenden Konusflächen dazu, dass die im Kontaktbereich der gegenüberliegenden Konusflächen herrschenden Umfangskräfte entlang der gewölbten Konusfläche unterschiedliche Kraftkomponenten entwickeln. So sind die radialen Kraftkomponenten an dem inneren und dem äußeren Auslauf der Wölbung größer als im dazwischen liegenden Bereich. Da diese radialen Kraftkomponenten aber entgegen gerichtet sind, heben sie sich weitgehend auf, sodass es in der Summe nur geringe radiale Kraftkomponenten gibt, die die freien Enden der radialen Mitnehmer und der Verriegelungsklaue entweder nach außen oder nach innen verbiegen. Das verringert die Gefahr von Verklemmungen erheblich.

25

30

Für den Fall, dass dennoch radiale Kraftkomponenten an den radialen Mitnehmern und den Verriegelungsklaue wirken und ihre Lage zueinander verändern, dann wirken die miteinander korrespondierenden Konusflächen wie die Gleitflächen eines Kugellagers. Ein

Verklemmen der entsprechenden Mitnehmer und Verriegelungsklaue scheidet daher auch aus diesem Grund aus.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Dazu zeigen

Figur 1: eine vereinfachte Darstellung eines kuppelbaren Stabilisators,

Figur 2: eine vereinfachte Schnittdarstellung der Kupplung,

Figur 3: die Kupplung im verriegelten Zustand,

Figur 4: den Verriegelungskolben,

Figur 5: den radialen Mitnehmer des einen Stabilisatorteils,

Figur 6: den radialen Mitnehmer des anderen Stabilisatorteils und

Figur 7: eine Teilansicht der im Eingriff stehenden Kupplung.

Nach der Figur 1 besteht jede Achse eines Kraftfahrzeuges grundsätzlich aus den beiden Rädern 1 und einer, die beiden Räder 1 tragenden Achse 2. Parallel zur Achse 2 befindet sich ein geteilter Stabilisator 3 mit seinen beiden Stabilisatorteilen 4 und 5, wobei jedes Stabilisatorteil 4, 5 mit einer nicht dargestellten Radaufhängung des betreffenden Rades 1 und andererseits über eine Lagerstelle 6 mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist. Zwischen den beiden Stabilisatorteilen 4 und 5 ist eine Kupplung 7 angeordnet, die beide Stabilisatorteile 4, 5 miteinander zu einem durchgehenden Stabilisator 3 verbindet oder voneinander trennt. Der verbundene Stabilisator 3 ist in seiner Dimensionierung und in seiner Materialbeschaffenheit darauf abgestimmt, die über die Räder 1 eingeleiteten Torsionskräfte aufzunehmen und entsprechende Gegenkräfte aufzubauen. Damit werden diese Kräfte nicht auf den Fahrzeugaufbau übertragen oder zumindest abgedämpft. Die Kupplung 7 ist axial schaltbar und formschlüssig ausgeführt. Dazu besteht die Kupplung 7 gemäß der Figur 2 aus einem zylindrischen Gehäuse 8 mit einem geschlossenen Boden 9, an dem sich ein Verbindungszapfen 10 für einen der beiden Stabilisatorteile 4, 5 anschließt. Auf der inneren Seite des Bodens 9 befindet sich eine Lagerstelle 11 für ein Drehgelenk. Dem Boden 9 gegenüberliegend ist das Gehäuse 8 mit einem Deckel 12 drehfest verschlossen, der mit einer durchgehenden Lagerbohrung 13 für

ein weiteres Drehgelenk und mit einem, in das Innere des zylindrischen Gehäuses 8 ragenden radialen Mitnehmer 14 ausgerüstet ist. Der radiale Mitnehmer 14 befindet sich im radialen Raum zwischen der durchgehenden Lagerbohrung 13 und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses 8.

5

Im Gehäuse 8 ist weiterhin eine Welle 15 eingepasst, die das Innere des zylindrischen Gehäuses 8 durchdringt und die einerseits in der Lagerstelle 11 im Boden 9 des Gehäuses 8 und andererseits in der Lagerbohrung 13 im Deckel 12 des Gehäuses 8 drehbar gelagert ist. Die Welle 15 ist drehfest mit dem anderen Stabilisatorteil 4, 5 verbunden.

10

Auf der Welle 15 befindet sich ein weiterer radialer Mitnehmer 16, der in gleicher Weise wie der radiale Mitnehmer 14 im Gehäuse 8 angeordnet und gestaltet ist. Damit liegen der radiale Mitnehmer 14 am zylindrischen Gehäuse 8 und der radiale Mitnehmer 16 auf der Welle 15 auf einer gemeinsamen radialen Ebene, wodurch beide radialen Mitnehmer 14 und 16 nur begrenzt zueinander schwenkbar sind.

15

Im Inneren des zylindrischen Gehäuses 8 befindet sich weiterhin ein hydraulisch beaufschlagbarer Verriegelungskolben 17, der auf der Welle 15 axial verschiebbar und radial drehbar geführt ist und der den Innenraum des zylindrischen Gehäuses 8 bodenseitig in einen Druckfederraum 18 und deckelseitig in einen Druckraum 19 aufteilt. Im

20

Druckfederraum 18 ist eine Druckfeder 20 eingesetzt, die sich am Boden 9 des Gehäuses 8 abstützt und die den Verriegelungskolben 17 belastet. Der Druckfederraum 18 ist über einen Leckölanschluss 21 mit einem Hydrauliktank verbunden. Dagegen hat der Druckraum 19 über einen nicht dargestellten Druckölanschluss Verbindung mit einer hydraulischen Druckölversorgungsanlage.

25

Wie die Figuren 3 und 4 zeigen, sind auf der Deckelseite des Verriegelungskolbens 17 zwei Verriegelungsklauen 22 ausgebildet, die in gleicher Weise wie die beiden radialen Mitnehmer 14 und 16 im radialen Freiraum zwischen der Welle 15 und der Innenwand des Gehäuses 8 liegen und die beide gegenüberliegend, also um  $180^\circ$  zueinander versetzt, angeordnet sind. Die Form und die Abmessungen der beiden Verriegelungsklauen 22 sind in besonderer Weise auf die Formen und Abmessungen der beiden radialen Mitnehmer 14 und 16 abgestimmt. Damit füllen sie die beiden Lücken zwischen den beiden radialen

30



Mitnehmern 14 und 16 spielfrei aus. Des weiteren ist der Verriegelkolben 17 mit einer Hubbegrenzung ausgestattet, die es verhindert, dass die beiden radialen Mitnehmer 14, 16 und die beiden Verriegelungsklauen 22 in der anderen Endstellung des Verriegelungskolbens 17 außer Eingriff geraten. In dieser Endstellung besteht also  
5 weiterhin eine positive Längentüberdeckung der radialen Mitnehmer 14, 16 und der Verriegelungsklauen 22 des Verriegelungskolbens 17.

Die sich gegenüberliegenden und miteinander kommunizierenden Berührungsflächen der beiden Mitnehmer 14, 16 und der beiden Verriegelungsklauen 22 sind als  
10 Kraftübertragungsflächen ausgebildet. Dazu haben die beiden Mitnehmer 14, 16 und die beiden Verriegelungsklauen 22 jeweils eine Konusfläche 23 mit einem kleineren Winkel, die im eingekuppelten Zustand spielfrei aneinander liegen. Die Konizität der Konusflächen 23 mit kleinerem Winkel ist dabei so gering gewählt, dass die axiale Kraftkomponente einer von außen auf den Stabilisator 3 eingeleiteten, radialen Kraft die Federkraft der  
15 Druckfeder 22 nicht übersteigt. Außerdem haben die beiden Mitnehmer 14, 16 an ihrem freien Ende eine Konusfläche 24 mit einem größeren Winkel und die beiden Verriegelungsklauen 22 an ihren freien Enden eine Konusfläche 25 mit einem größeren Winkel, die im ausgekuppelten Zustand untereinander einen radialen Spielraum ausbilden. Innerhalb dieses Freiraumes sind beide Stabilisatorhälften 4, 5 frei gegeneinander drehbar.  
20 Die sich aus den Konusflächen 23, 24, 25 zusammensetzenden Kraftübertragungsflächen an den beiden Mitnehmern 14, 16 und an den beiden Verriegelungsklauen 22 haben in ihrem Querschnitt eine gewölbte Kontur. So zeigt die Figur 4 Konusflächen 23, 25 an den Verriegelungsklauen 22 mit einer sich über den gesamten Kraftübertragungsbereich erstreckenden und gleichmäßig ausgebildeten konkaven Wölbung. Dagegen sind nach den  
25 Figuren 5 und 6 die Konusflächen 23, 24 der beiden radialen Mitnehmer 14, 16 über ihren gesamten Kraftübertragungsbereich mit einer konvexen Wölbung ausgestattet. Dabei sind die konkave Wölbung der Kraftübertragungsflächen der beiden Verriegelungsklauen 22 und die konvexe Wölbung der Kraftübertragungsflächen der beiden Mitnehmer 14, 16 in ihren Abmessungen und in ihren Geometrien zueinander angepasst.

30 Bei normalen Fahrbahnverhältnissen, beispielsweise im Straßenverkehr, wird der Druckraum 19 im zylindrischen Gehäuse 8 drucklos gehalten, sodass die Druckfeder 20

den Verriegelungskolben 18 belastet und ihn in Richtung der radialen Mitnehmer 14, 16 verschiebt. Es kommt zum seitlichen Kontakt zwischen den radialen Mitnehmern 14, 16 und den beiden Verriegelungsklauen 22. Dadurch zentrieren sich die radialen Mitnehmer 14, 16 und der drehbare Verriegelungskolben 17, sodass die beiden Verriegelungsklauen 22 soweit in die Zwischenräume zwischen den beiden radialen Mitnehmern 14, 16 eindringen, bis die Konusflächen 23 mit kleinerem Winkel gegenseitig zur Anlage kommen. In dieser Position wird der Verriegelungskolben 17 durch die Kraft der Druckfeder 20 über den ganzen Belastungsbereich gehalten. Die so gekuppelten Stabilisatorteile 4, 5 verhalten sich dabei wie ein einteiliger Stabilisator.

Bei abnormalen Fahrbahnverhältnissen, wie sie beispielsweise im Gelände auftreten, reicht der Torsionsbereich des gekuppelten Stabilisators 3 nicht mehr aus, um die Wankbewegungen der Räder auszugleichen. In solchen Fällen wird durch die Betätigung einer vorzugsweise hydraulischen Druckversorgungsanlage der Druckraum 19 der Kupplung unter Druck gesetzt, sodass sich der Verriegelungskolben 17 entgegen der Kraft der Druckfeder 20 aus dem Kontaktbereich der Konusflächen 23 mit kleinerem Winkel löst und bis in seine durch die Hubbegrenzung definierten Endstellung verschiebt. Durch Aufrechterhaltung des hydraulischen Druckes im Druckraum 19 wird der Verriegelungskolben 17 in dieser Position gehalten. Somit sind beide Stabilisatorteile 4, 5 getrennt, bleiben aber im Bereich der Konusflächen 24, 25 mit größerem Winkel in axialer Überdeckung. Bei unterschiedlichen Belastungen der beiden Räder einer Achse kommt einer der beiden radialen Mitnehmer 14, 16 im Bereich der Konusflächen 24 mit größerem Winkel im Bereich der Konusfläche 25 mit einem größeren Winkel einer der Verriegelungsklaue 22 in Kontakt und verdreht ihn, bis er sich an der Konusfläche 24 mit größerem Winkel des anderen der beiden Mitnehmer 14, 16 abstützt. In diesem Kupplungszustand sind beide Stabilisatorteile 4, 5 wieder miteinander verbunden, sodass sie zur Aufnahme von Torsionskräften in der gleichen Drehrichtung in der Lage sind.

**Bezugszeichenliste**

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1  | Rad                              |
| 2  | Achse                            |
| 3  | Stabilisator                     |
| 4  | Stabilisatorteil                 |
| 5  | Stabilisatorteil                 |
| 6  | Lagerstelle                      |
| 7  | Kupplung                         |
| 8  | Gehäuse                          |
| 9  | Boden                            |
| 10 | Verbindungszapfen                |
| 11 | Lagerstelle                      |
| 12 | Deckel                           |
| 13 | Lagerbohrung                     |
| 14 | radialer Mitnehmer               |
| 15 | Welle                            |
| 16 | radialer Mitnehmer               |
| 17 | Verriegelkolben                  |
| 18 | Druckfederraum                   |
| 19 | Druckraum                        |
| 20 | Druckfeder                       |
| 21 | Leckölanschluss                  |
| 23 | Verriegelungselement             |
| 24 | Konusfläche mit kleinerem Winkel |
| 25 | Konusfläche mit größerem Winkel  |

---

## Stabilisator für ein Kraftfahrzeug

---

### Patentansprüche

1. Stabilisator für ein Kraftfahrzeug, bestehend aus zwei Stabilisatorteilen (4, 5), die jeweils einerseits mit der Radaufhängung eines Rades (1) und andererseits über eine Lagerstelle (6) mit dem Fahrzeugaufbau verbunden sind und beide Stabilisatorteile (4, 5) über eine schaltbare und formschließende Kupplung (7) miteinander verbindbar sind, wobei die Kupplung (7) aus mindestens einem radialen Mitnehmer (14, 16) des einen Stabilisatorteils (4, 5), aus mindestens einem radialen Mitnehmer (14, 16) des anderen Stabilisatorteils (14, 16) und aus einem axial verschiebbaren Verriegelungskolben (7) mit Verriegelungsklauen (22) besteht und die Verriegelungsklauen (22) und die Mitnehmer (14, 16) jeweils zueinander passende und als Kraftübertragungsflächen ausgebildete Konusflächen (23, 24, 25) besitzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konusflächen (23, 24) der radialen Mitnehmer (14, 16) und die Konusflächen (23, 25) der Verriegelungsklauen (22) über den gesamten Kraftübertragungsbereich einen gewölbten Querschnitt aufweisen, wobei die Wölbung einerseits konkav und andererseits konvex ausgeführt ist.

2. Stabilisator nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Konusflächen (23, 24) der radialen Mitnehmer (14, 16) konvex und die Konusflächen (23, 25) der Verriegelungsklauen (22) konkav ausgeführt sind.

3. Stabilisator nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Radien der konkaven und der konvexen Wölbung gleich groß sind.

15

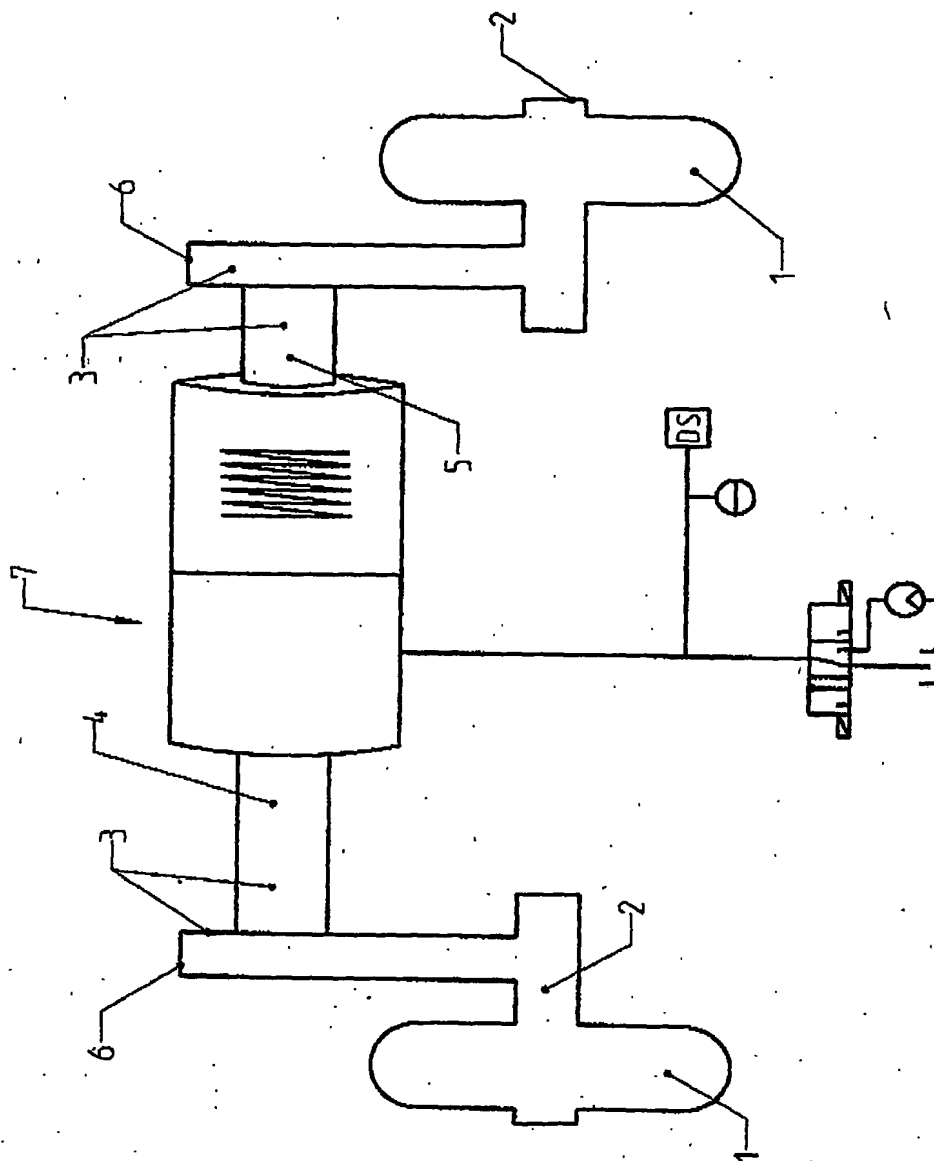


Fig.1

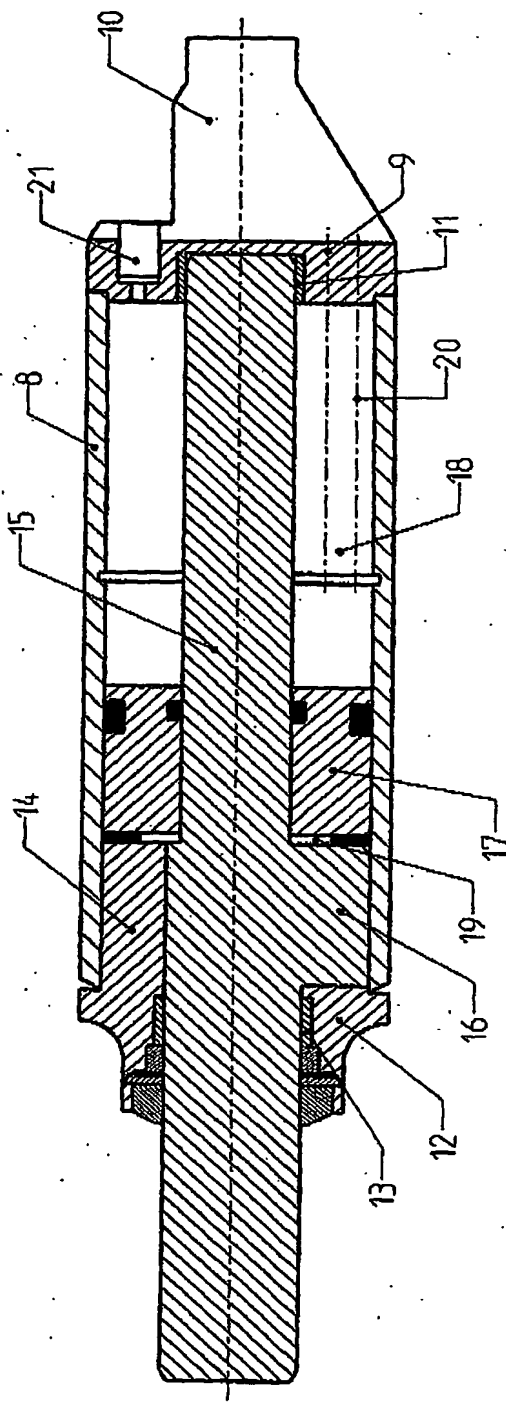
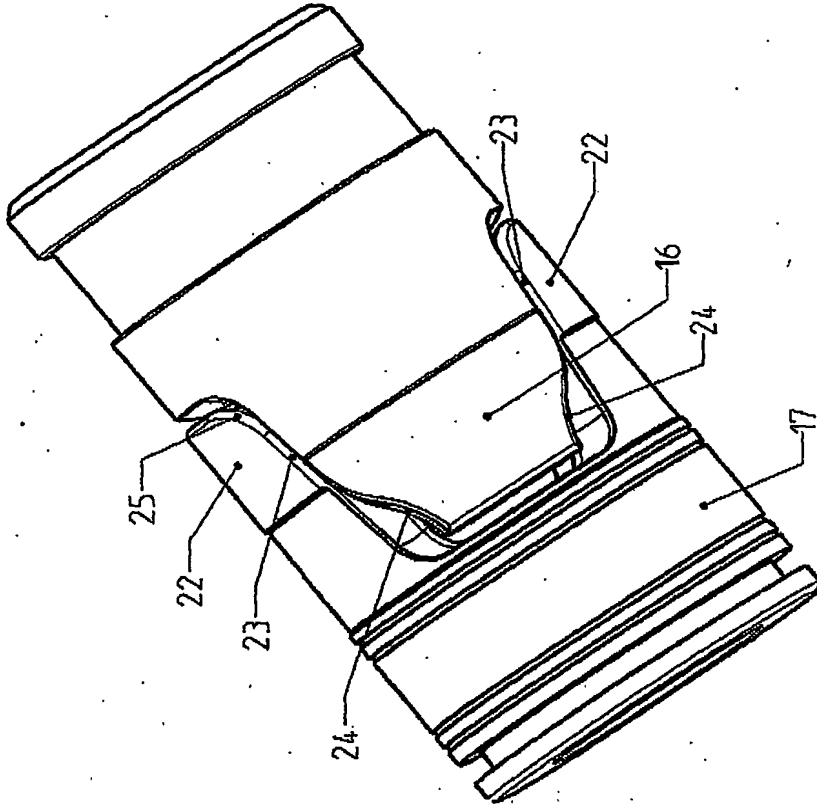


Fig.2

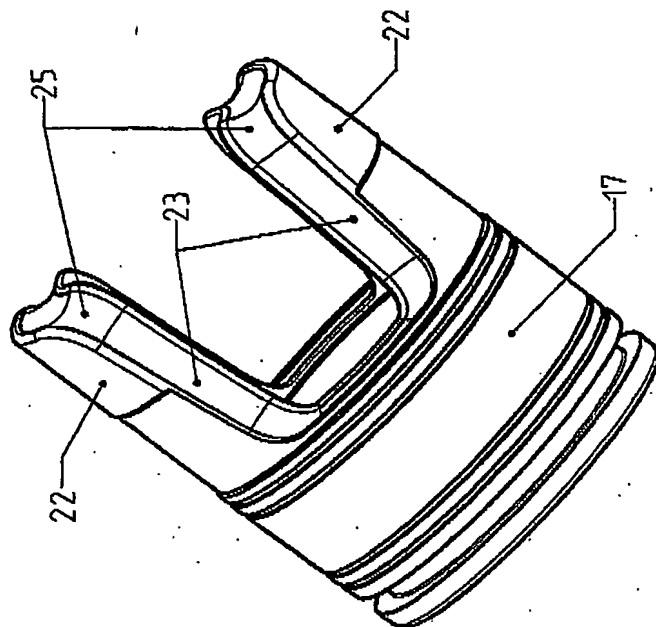
Fig.3





118

Fig. 4



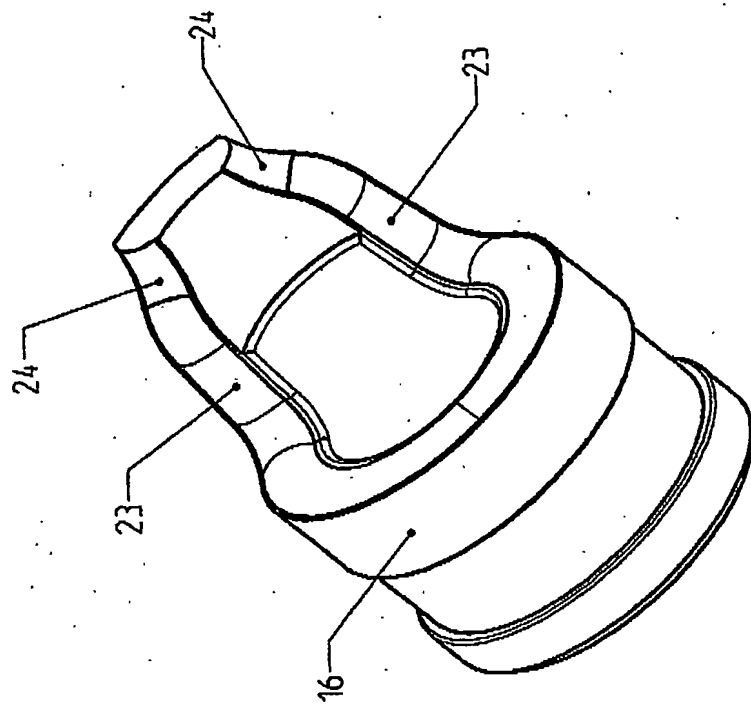


Fig.5

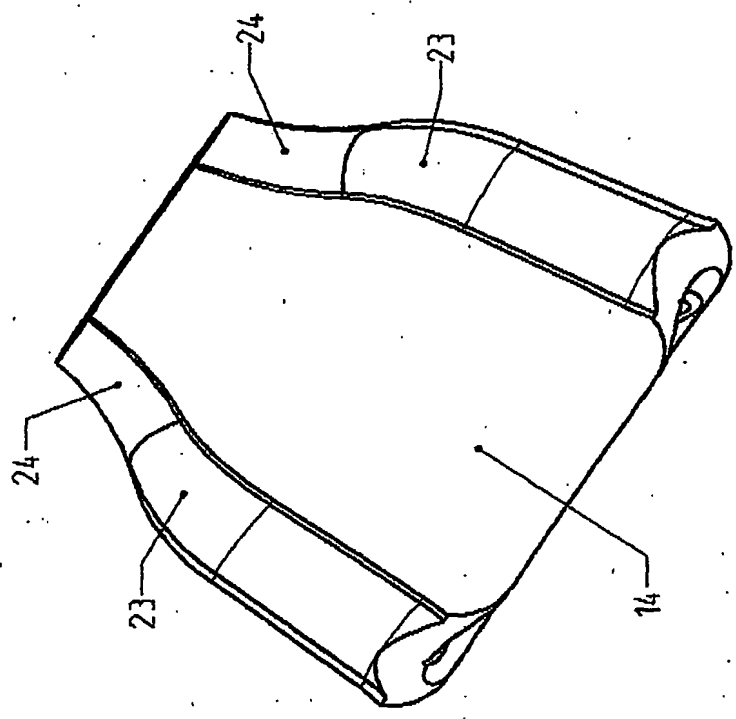
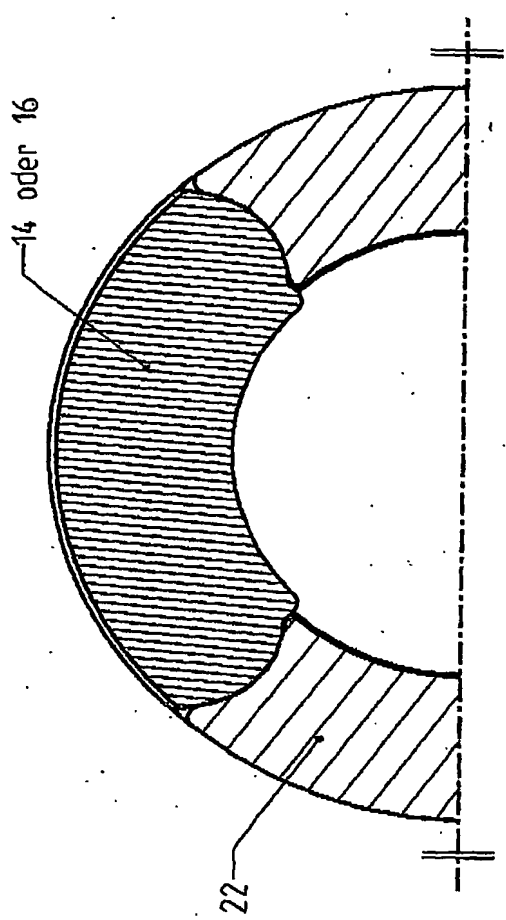


Fig.6

17

Fig.7



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE04/002693

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 58 762.4  
Filing date: 12 December 2003 (12.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 16 March 2005 (16.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**